

【主題】全学年の子どもたちにプログラミング学習をどのように取り入れていったらよいか。

【副題】2年間の信州大学との連携を通して

【学校・団体名】長野県飯田市立上村小学校

【役職名・氏名】教諭 小林 裕行

1、研究のねらい

本校は、中山間地にある極小規模学校であります。人数が少なく、子ども同士の情報も限られてしまいますので、複式指導や集合学習・遠隔学習等、いろいろな形で学習を進めています。その中で、信州大学とは縁あって平成28年度より大学生と交流を続けています。子どもたちは異学年の子どもや他校の子ども等、いろいろな人たちと一緒に学習できることを大変喜んでます。また、タブレット等のICT機器の導入も進み、それらを取り入れた学習も増えてきました。このような環境の中で、平成30年度、信州大学から micro:bit を使ったプログラミング学習の交流が提案されました。新学習指導要領の中には新しくプログラミング学習が盛り込まれており、子どもたちや職員全員がプログラミング学習のを知り、理解していくにはちょうど良い機会と捉え、プログラミング学習の研究とともにその交流を進めることにしました。

2、研究の経過と内容

(1) micro:bit を使った全学年でのプログラミング

平成30年4月、私は中山間地リーディング校コーディネーターに県から委嘱され、その研修でプログラミング学習に初めて出会うことができました。プログラミング学習の楽しさは理解できましたが、これを子どもたちへどのようにおろしていったら良いのか、迷う日々がただ過ぎていきました。そんな時に、信州大学からプログラミング学習の交流が提案され、私の研究が本格的に始まりました。9月、まずは信州大学の村松先生と遠隔で結び、全職員がプログラミングの講習を受けました。その後、交流に向け信州大学と打ち合わせする中で大事にしたことは、子どもたちは初めてのプログラミングなので、とにかく全学年が楽しいと思える内容にしたいということでした。プログラミングでも必要な課題は信州大学から提案された「校長先生へメッセージを伝えよう」にしました。そして、低学年のことも考えて縦割り班で行い、交代で1台のタブレットを操作するこ

とにしました。大学生は直接関わる学生と遠隔で関わる学生に分かれて、子どもたちの疑問に答えながらやり方を教えていってくれました。操作する前に詳しい説明があったわけではなく、Try and Error で子どもたちはすぐ進めていきました。早くやりたがっていた子どもたちは、ワクワクしながらプログラミングに向かい、わからないことが解決するごとに歓声が上がっていました。最後には、micro:bit に転送してシミュレーションを確認するまで進みました。校長先生に向けてメッセージを伝え合った時も、子どもたちは笑顔でいっぱいでした。

このプログラミング学習での成果は・・・

- ① 子どもたち全員が楽しいと感じており、プログラミング学習の導入としては良かった。
- ② 大学生に見守られながらではあったが、子どもたちが主体的にプログラミングができていた。
- ③ 今回 micro:bit は信州大学から借りたが、安価でわかりやすく、操作しやすいことがわかった。

課題は・・・

- ① どんな力をつけたいのかを具体的に考え、適切な課題を据える。
- ② 縦割り班だと高学年の操作回数が多くなりがちなので、一人1台使用の授業を目指す。

(2) Key タッチを使った3～6年のプログラミング

micro:bit を使ったプログラミングの体験を生かして計画的にプログラミングを進めたいと考えた時いろいろなソフトウェアに触れさせたかったので、micro:bit と同じビジュアル型プログラミング言語の scratch に key タッチという基板をつなげてのプログラミングを総合的な学習として10月に計画しました。Key タッチは当時の Fablab 長野制作のもので信州大学からお借りし、課題を「世界に一つだけの楽器を作ろう」にしました。子どもたちに教師が作った楽器を見せると関心を持ち、音を聞いたり、触ったりしているうちに「作ってみたい」という意欲が高まってきました。自分たちが考えていたように音が鳴ると、声を上げて喜んでいました。プログラミン

グすることの楽しさがさらに増したようでした。最後には、先生方を招待して、できた楽器の発表会をしました。先生方も楽器を作ったプログラミングに高い関心を示していました。



【プログラミングする役と楽器を作る役に分かれて】

このプログラミング学習での成果は・・・

- ① 作った楽器からプログラミングによって音が出る感動を子どもたちは味わうことができた。
- ② 教師の見本が、子どもたちの意欲をさらに高めることができた。
- ③ 子どもたちは、楽器作りによって、プログラミングがより身近に感じられるようになった。
- ④ 楽器作りを取り入れたプログラミングでは、タブレット操作以外に楽器を作ったり、接続したりすることがあるので、2～3人ぐらいのグループで進めるほうが効果的である。
- ⑤ プログラミングによって、こんなことができるんだという発想の幅が子どもたちに広がった。
- ⑥ scratchはmicro:bitと同じで、ブロックを操作してプログラミングをしていくので、子どもたちに殆ど抵抗がなかった。

課題は・・・

- ① 楽器作りをする子どもたちのニーズに応えられるように、楽器作りの材料を前もって準備したり、動きやすいように環境を整えたりする。
- ② Key タッチ 5 台とそれに付けるワニロクリップの導線を購入する。
- ③ どんなプログラミングにするのかわかる記録カードや自己評価できる学習カードを作る。

(3) scratch を使った 3～6 年のプログラミング

2月、これまでの体験でプログラミングに慣れた子どもたちに、scratch を使ってデバッグやアルゴリズムの大切さがわかるプログラミング学習を計画しました。子どもたちは、何時間が学習を続ける中で、その言葉を自然に覚え、対応できるようになってい

きました。特にアルゴリズムについては、アンプラグドとして教科の中で生かせるところは生かしていこうと試みています。この学習については信州大学とは関係ありませんが、これまでの連携の流れがあったからこそ、ここにたどり着いていると言えます。

(4) ロボホンを使った全学年でのプログラミング

令和元年度 2 学期に入って、信州大学と打ち合わせする中で、ロボホンを使ったプログラミングが信州大学から提案されました。同じビジュアル型のプログラミング言語を使うこと、一人 1 台のノートパソコンや 5 台のロボホンを借りることができることから、その方向で授業の計画を立てていきました。

9月18日、ロボホンを使った全学年でのプログラミングの公開授業を行いました。課題は「基本的なプログラムのしかたに気づき、ロボホンを自由に動かしてみよう」にして、子どもが気づくことや子どもが学生に聞くことに重点をおきました。子どもたちは大学生と関わりながら興味津々に try and error で頑張っていました。授業後の感想では、初めてやった 1 年生から「楽しかった。またやってみたい。」という声が聞かれました。2 年生以上の子どもからは「ロボホンにいろいろな命令を出して動くところがおもしろい。」「もっとロボホンの使い方を知りたい。」等、目の前で動いたり、歌ったりするロボホンに高い関心を示していました。また、プログラミングへの意欲がさらに高まっていました。

このプログラミング学習での成果は・・・

- ① 1 年生にとってプログラミングの面でやや難しいところもあったが、ロボホンの動きに関心は高く、どうにかしたいという思いは強く残った。
- ② ビジュアル型のプログラミング言語なので、ブロック操作をしてきた 2 年生以上の子どもたちにとっては、あまり抵抗はなく、やっているうちにだんだん慣れてきた。
- ③ 一人 1 台のノートパソコン操作だったが、縦割り班の中で声を掛け合ったり見合ったり、和やかな雰囲気が進んでいた。

課題は・・・

- ① 初めての導入のあり方や事前に指導しておくべきことをしっかり押さえておく。
- ② 子どもたち、特に 1 年生の反応の良さを見るとロボホンの購入も検討していきたいが、高額なので何か良い方法を考えていきたい。

9月30日、信州大学の東原先生と森下先生がロボホン5台とノートパソコン20台を持ってお見えになり、特別授業をしてくださいました。そして、今回はロボホンのプログラミングに役立つノウハウについて詳しく教えてくださいました。しかも、持ってきたロボホン5台とノートパソコン20台を自由に使って良いと本校に置いていきました。それからほぼ毎日、10分間のドリルの時間を使って、ロボホンのプログラミングに親しんでいきました。子どもたちも大変楽しみにしていて、特に1年生からは「今日ロボホンある？」とよく聞かれました。短い時間でも繰り返し行うことで、力がついていくんだなとつくづく感じました。そして途中から子どもたちに課題を与えました。1, 2年生には担任と相談して「保



【自信持って取り組む1年生、ローマ字にも挑戦】

育園との交流で、園児たちが喜ぶプログラミングをしよう」、3～6年生は子どもたちが相談して「上村の霜月祭を紹介しよう」になりました。全学年の子どもたちが、より良いプログラミングを目指して友だちと話し合ったり見合ったりしながら取り組み続けることができました。時々、出来栄を見合い友だちの良い所を取り入れることで常に目当てをもって進めることができました。

10月11日、この日は全国へき地教育研究大会公開授業の日でした。ロボホンを使ったプログラミングも生活科・総合的な学習の授業として公開しました。課題は一週間ほど取り組み続けてきた、1, 2年「保育園との交流で子どもたちが喜ぶプログラミングをしよう」、3～6年「上村の霜月祭を紹介しよう」でした。今回も大学生が直接と遠隔で関わってくれるので、子どもたちは完成に向けて頑張ろうという気持ちが強かったです。学年に応じた作品が出来上がりました。1年生も前の授業に比べて大変よく関わっていました。周りで参観していた先生方も

びっくりされていました。班は、全体で4つに分かれていましたが、班の中で声を掛け合い、教え合いながら進んでいました。6年生は遠隔の学生と相談しながら新しいブロックを探し、プログラムをより高めることでプログラミングの良さをさらに発見していました。発表では発表用のミニステージを用意し、そこで動いたり歌ったりするロボホンを見ながら、みんな笑顔が絶えませんでした。全学年で、プログラミングの楽しさを共有する時間となりました。

子どもたちからの振り返りカードには、全員が「楽しかった」「前よりよくわかった」「もっとやりたい」と答えていました。また、1, 2年生からは「保育園の子を楽しませるロボホンができた」、3～6年生からは「霜月祭りのプログラムがうまくできた」「もっと高度なことをやりたいし、何体かのロボホンで劇とかをやりたい」と課題を自己評価する言葉や新たな目当てを持つ言葉も出てきました。

このプログラミング学習での成果は・・・

- ① 全員が楽しいと思えるプログラミング学習が成立した。その一番の要因は、ロボットを目の前で動かすことのできる魅力であって、特に1年生には、それが強く、難しいブロック操作やローマ字入力まで自分から乗り越えようとしていた。
- ② 生活科や総合的な学習で学んでいることを課題として据えたので、タイムリーであり、子どもたちにとって必要感を感じる取り組みになった。
- ③ 今回、ほぼ学年ごとのグループで座席を決めたが、子ども同士の関わりは今まで通り境はなかった。今までの取り組みの積み重ねが声を掛け合う、助け合う姿をより高めていると感じた。

課題は・・・

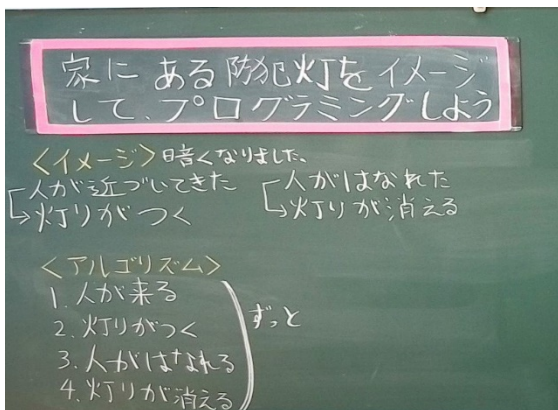
- ① ハード的なトラブルがあって、課題の振り返りを共有する場を時間的に設けることができなかった。たとえ短い時間でも子どもや教師の評価があって、共有することを大事にしていきたい。
- ② 総合的な学習で取り組んで伸びた力を教科学習の中でのプログラミングにどのように生かしていくのか、また、どの単元でプログラミングを取り入れていくのか、年間計画の作成も合わせて試案を作成していく必要がある。

(5) micro:bit を使った6学年理科でのプログラミング

10月11日、全国へき地教育研究大会で、6学年理

科のプログラミング学習も公開しました。

単元名「電気の利用」の中の効率的な電気の利用の仕方を学習する場面でプログラミングを取り入れました。身近にある街灯や防犯灯に注目させ、それを制御するプログラムを考えました。始めに街灯や防犯灯のイメージを持たせ、次にアルゴリズムでその様子が1つの動きごと順番になるように置き換えていきました。このアルゴリズムについては日ごろから理科の実験・観察の計画の中でその方法をアルゴリズム的に、またはフローチャートの考えるようにしているのでスムーズに書くことができました。



【防犯灯のイメージとアルゴリズム的板書】

最後に、そのアルゴリズムを参考にブロックを組み合わせていきました。子どもも教師も教科学習の中で扱う初めてのプログラミングだったので、お互いに戸惑いがありましたが、必要なブロックのヒントカードの提示により子どもはプログラミングの見通しが持て、積極的に try and error で進めていけるようになりました。シミュレーションで確認した後、micro:bit 本体に転送し、本体を持ち歩きながらシミュレーション通り反応するか確かめ、より良いプログラムになるようにしていました。身近なものがプログラミングで動いていることを実感できる時間になりました。

このプログラミング学習での成果は・・・

- ① プログラミング前にイメージを持ったり、アルゴリズムで書いたりすることは、見通しを持つ上で必要なことであった。
- ② micro:bit はシミュレーションで確認でき、本体に転送して手軽に持ち運ぶことができる。そして、実際の場所で確認できるので適していた。
- ③ 必要なブロックをヒントカードにすると、プログラミングの見通しが持てて有効であった。

課題は・・・

- ① 基本的なプログラミングのブロックの組み合わせはカード化して、いつでも見れるようにする。
- ② 子どもの中にはプログラミングと聞くと生活科や総合的な学習と結びつけがちであるが、今後、教科学習の中へどのような場面で取り入れていけば有効なのか、研究していく必要がある。

3、研究のまとめ

プログラミング学習を取り入れ、進めていくために大事なポイントを整理します。

- (1) タブレットやノートパソコンが一人1台あってWebソフトが動作可能な状態である。
- (2) 生活科・総合的な学習として、プログラミングに親しませ、その良さ、楽しさを実感させる。
- (3) 子どもたちにはブロック操作するビジュアル型のプログラミング言語がわかりやすい。最初の時間で、どの程度教えるのか、よく吟味し、自ら学び・気づく場へできるだけ早く移行する。
- (4) どんな授業でも課題を設定し、共通意識のもとで取り組ませ、振り返り・評価をする。
- (5) ヒントカード等、自分から進めていけるような学習環境や教室環境を整えておく。
- (6) 教科学習の中でプログラミングをする時には、イメージを持たせ、アルゴリズムを書いておく。学習カードや記録カードを用意しておく。
- (7) プログラミングが初めての子どもには、身近に感じられる楽器等のものづくりやロボホン等のロボットを取り入れたプログラミングを仕組み、自由に交流できる雰囲気味わわせる。
- (8) 授業を見合う場や職員研修する場を計画する。
- (9) プログラミングにおける生活科・総合的な学習と教科学習との関わりを明らかにし、プログラミング学習の年間計画の作成を進める。
- (10) 本校では今後も信州大学との連携を深め、プログラミングを中心に交流を継続していく。

2年間に及ぶ信州大学とのプログラミング学習に関わる連携及び研究は、新学習指導要領に向けて子どもも職員も大きな自信へとつながりました。この場を借りて、あらためて信州大学の東原先生、村松先生、森下先生始め学生の皆さんに感謝申し上げます。ありがとうございました。